Konkrétní Karnaughovy mapy pro dvě proměnné

Nakreslete Karnaughovu mapu pro funkce y_0 a y_1, které jsou dány pravdivostní tabulkou (tab. 7). Minimalizujte zápis těchto funkcí s využitím a) Karnaughovy mapy, b) Booleovy algebry. Nakreslete schéma příslušné části logického obvodu.

Číslo řádku	x_1	x_0	y_0	y_1
0	0	0	1	1
1	0	1	1	1
2	1	0	0	1
3	1	1	0	0

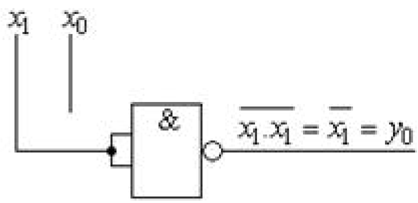
tab. 7

Karnaughova mapa pro dvě proměnné pro funkci y_0 je zakreslena v tab. 8. Je v ní též vyznačena jediná podmapa, která se v ní nalézá. Ve vyznačené podmapě má konstantní hodnotu proměnná x_1. Vzhledem k tomu, že nabývá hodnoty 0, můžeme funkci y_0 psát ve tvaru: $y_0 = \overline{x_1}$.

Zjednodušení součtové formy zápisu funkce y_0 s využitím Booleovy algebry vychází z pravdivostní tabulky (tab. 7): $y_0 = \overline{x_1} \cdot \overline{x_0} + \overline{x_1} \cdot x_0 = \overline{x_1} \cdot \left(\overline{x_0} + x_0 \right) = \overline{x_1} \cdot 1 = \overline{x_1}$ (detailně popsáno v odstavci 1.4).

x_1 \ x_0	0	1
0	1	1
1	0	0

tab. 8



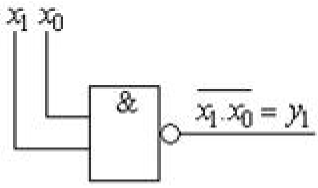
Obr. 31

Funkci y_0 odpovídá zapojení pomocí hradel NAND podle schématu na obr. 31.

Karnaughova mapa pro funkci y_1 je zakreslena v tab. 9 a je vidět, že obsahuje dvě podmapy. Pro logickou funkci y_1 v součtové formě tedy můžeme psát: $y_1 = \overline{x_1} + \overline{x_0}$. Tento zápis lze zjednodušit s využitím de Morganových vzorců: $y_1 = \overline{x_1} + \overline{x_0} = \overline{x_1 x_0}$ - funkce y_1 je tedy přímo funkce NAND. Schéma zapojení je zobrazeno na obr. 32.

x_1 \ x_0	0	1
0	1	1
1	1	0

tab. 9



Obr. 32

Na základě Booleovy algebry je možné funkci y_1 psát ve tvaru: $y_1 = \overline{x_1} . \overline{x_0} + \overline{x_1} x_0 + x_1 \overline{x_0} = \overline{x_1} . \left(\overline{x_0} + x_0 \right) + x_1 \overline{x_0} = \overline{x_1} .1 + x_1 \overline{x_0} = \overline{x_1} + x_1 \overline{x_0} = \left(\overline{x_1} + x_1 \right) \left(\overline{x_1} + \overline{x_0} \right) = 1 . \left(\overline{x_1} + \overline{x_0} \right) = = \overline{x_1} + \overline{x_0} = \overline{x_1 x_0}$, tedy stejně jako pomocí Karnaughových map dostáváme funkci NAND.